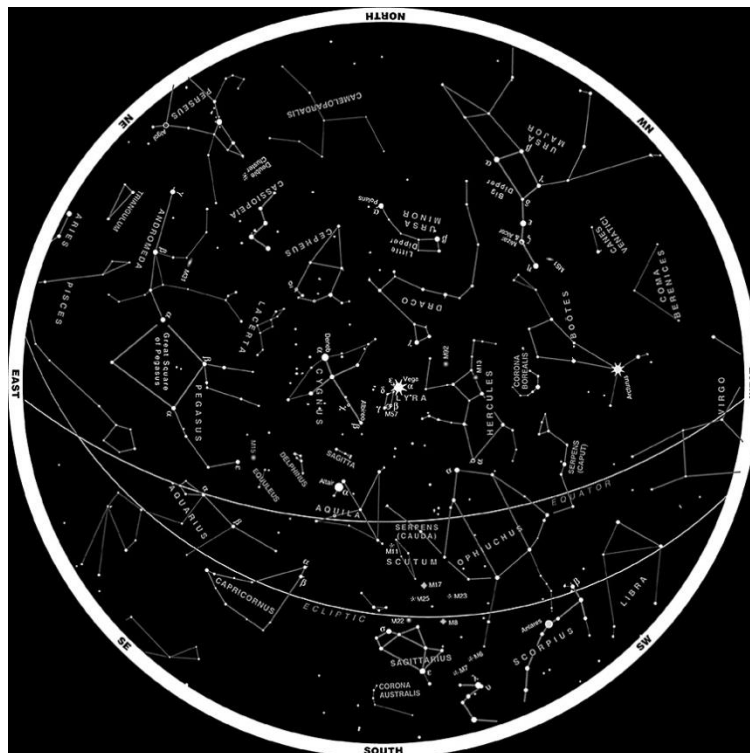


BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Sejak masa lampau bintang-bintang telah menjadi bagian dari kebudayaan manusia. Banyak kebudayaan masa lampau yang menjadikan bintang-bintang sebagai patokan dalam kegiatan praktik keagamaan, navigasi, penanda waktu dalam kegiatan agraris dan masih banyak lagi. Hingga masa kini, ilmu perbintangan klasik masih dapat digunakan salah satunya adalah pemanfaatan rasi bintang sebagai navigasi serta kalender Gregorian yang umum digunakan manusia kini juga disusun berdasarkan posisi Bumi relatif terhadap bintang terdekat, yakni Matahari.



Gambar 1.1 Kumpulan Rasi Bintang (Sumber: www.redorbit.com)

FAJAR RAMADHAN, 2015

FOTOMETRI GUGUS BINTANG TERBUKA M67 (NGC 2682)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar (1.1) menunjukkan rasi bintang yang terlihat pada langit bagian utara dan selatan. Penamaan rasi bintang kebanyakan diambil dari mahluk-mahluk mitologi Yunani. Dengan penamaan rasi bintang berdasarkan mahluk mitologi

yunani, maka menunjukkan bahwa bangsa Yunani merupakan salah satu penyumbang terbesar perkembangan astronomi dunia. Bangsa Yunani kuno sudah mulai sadar akan keberadaan obyek astronomi terutama bintang-bintang, hal ini dibuktikan dengan hadirnya katalog bintang pertama astronom Yunani yang dibuat oleh Aristillus dengan bantuan Timocharis kira-kira 300 tahun sebelum masehi. Kemudian katalog populer lain dibuat oleh Hipparchus (190-120 SM) yang memuat 1028 bintang. Katalog lain disusun oleh Claudius Ptolemaeus (90-168 SM) atau yang lebih dikenal dengan Ptolemy dengan berisikan bintang-bintang yang terlihat oleh mata telanjang.

Pada awalnya studi tentang bintang-bintang sebatas bintang yang tampak karena bermula dari rasa ingin tahu. Pada prosesnya rasa ingin tahu akan bintang-bintang telah membuka dan menggiring manusia pada ilmu pengetahuan tentang alam semesta. Bintang merupakan obyek astronomi yang menarik karena selain menghasilkan cahaya sendiri yang membuatnya mudah terdeteksi, juga dikarenakan bintang memiliki jalur evolusi tersendiri yang membuat manusia bisa memperkirakan keadaan bintang, baik di masa depan maupun di masa lalu.

Bintang dapat terbentuk oleh karena adanya kontraksi awan molekul (*nebula*). Pada prosesnya bintang-bintang terbentuk secara berkelompok. Kelompok-kelompok bintang ini disebut sebagai gugus (*cluster*) dan dibagi menjadi beberapa kelas berdasarkan jumlah anggota dan interaksi gravitasinya. Adapun klasifikasi bintang yang diurutkan berdasarkan interaksi gravitasi terlemah hingga terkuat adalah asosiasi bintang, gugus terbuka (*open cluster*), gugus muda masif (*young massive cluster*) serta gugus bola (*globular cluster*). Gugus bintang merupakan obyek yang sangat penting dalam studi evolusi bintang. Bintang-bintang anggota gugus terikat satu sama lain oleh gaya gravitasi dan terpengaruh oleh gravitasi dari obyek lain. Bintang anggota gugus memiliki komposisi kimia yang mirip karena berasal dari awan molekul yang sama, sehingga parameter utama anggota gugus seperti usia, jarak dan pemerahan (*reddening*) akan lebih mudah dipelajari dibandingkan dengan bintang yang menyendiri. Selain itu, gugus bintang memiliki anggota yang lahir dalam waktu yang hampir bersamaan, oleh karenanya tiap bintang dalam satu gugus memiliki usia yang hampir sama dan memudahkan dalam penelitian (Formert, 2007).

Salah satu gugus yang menarik untuk dipelajari adalah gugus bintang terbuka M67 atau NGC 2682 yang terletak di konstelasi *Cancer*. Estimasi usia terbaik yang dapat diberikan pada gugus bintang terbuka M67 berkisar antara 3,1 hingga 5 miliar tahun (Sarajedini, 2009). Gugus bintang ini memiliki beberapa keunikan diantaranya adalah gugus bintang terbuka M67 merupakan salah satu gugus bintang tua di Galaksi Bima Sakti. Ada juga beberapa anggapan bahwa bintang terdekat dengan Bumi yakni Matahari berasal dari gugus bintang terbuka M67 dikarenakan lebih dari seratus bintang anggotanya memiliki kemiripan dengan Matahari (Sanders, 1977). Pada kenyataannya gugus bintang terbuka M67 bukanlah yang tertua di Galaksi Bima Sakti, namun gugus bintang terbuka tua lainnya memiliki jarak yang relatif lebih jauh. Dengan statusnya sebagai gugus bintang terbuka tua dan terdekat dengan Bumi ditambah dengan jumlah anggotanya yang melimpah, M67 merupakan salah satu laboratorium terbaik untuk mempelajari evolusi bintang.

Keadaan fisis bintang dapat ditentukan berdasarkan spektrum dan kuat cahayanya. Pengukuran kuat cahaya dapat dilakukan dengan metode fotometri. Fotometri dilakukan untuk mempelajari kuantitas, kualitas dan arah pancaran radiasi. Fotometri pada awalnya digunakan sebagai metode untuk mengamati benda langit yang sebatas pada panjang gelombang visual atau optik. Namun, dewasa ini fotometri digunakan berdasarkan konsep radiasi benda hitam sehingga sinyal yang diterima tidak hanya sebatas cahaya tampak.

Studi tentang gugus bintang merupakan hal yang penting, dimana para astronom dapat memprediksikan banyak sekali kemungkinan dengan mengetahui parameter fisis gugus bintang. Salah satu parameter fisis fundamental gugus bintang adalah usia dan jarak. Usia gugus bintang dapat memberikan petunjuk tentang sejarah formasi galaksi. Contohnya, bintang dalam gugus bola (*Globular Cluster*) merupakan bintang paling tua dalam galaksi, sehingga dengan mengetahui usia gugus, dapat diperkirakan pula usia galaksi dan lebih jauh lagi usia alam semesta. Gugus bintang terbentuk dari awan molekul yang sama dan terbentuk dalam waktu yang bersamaan, sehingga dengan mempelajari usia gugus bintang dapat mengetahui jejak evolusi bintang. Sedangkan jarak gugus bintang

merupakan besaran fundamental yang dapat menggambarkan luasnya alam semesta sehingga lebih meyakinkan kebesaran sang pencipta.

Penelitian ini berfokus pada pengolahan data fotometri gugus bintang terbuka M67 yang diamati oleh Dr. Hakim L. Malasan menggunakan teleskop berdiameter 65 cm, pada tanggal 27 Januari 2000 yang berlokasi di Gunma Astronomical Observatory (GAO) Jepang. Pekerjaan dilakukan dengan mengolah citra gugus bintang terbuka M67 sehingga menghasilkan magnitudo instrumen tiap bintang dalam citra. Penghitungan besar koefisien ekstingsi atmosfer dan transformasi magnitudo dilakukan sehingga mendapatkan nilai magnitudo baku untuk tiap bintang. Setelah magnitudo baku bintang didapat maka dapat dibangun diagram Hertzsprung-Russel. Dengan membandingkan diagram Hertzsprung-Russel hasil observasi dan model *isochrone* yang tepat, maka parameter fisis gugus bintang seperti usia, jarak dan pemerahan dapat dihitung.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, terdapat beberapa masalah yang ingin dipecahkan, yakni:

- Bagaimana menentukan magnitudo baku untuk tiap bintang berdasarkan citra obyek gugus bintang terbuka M67 dalam pita B dan V?
- Berapakah usia, besar nilai pemerahan dan jarak gugus bintang terbuka M67 melalui metode fotometri?

3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah akan dibatasi pada:

- Pemerosesan citra menggunakan metode fotometri absolut.
- Jumlah bintang anggota gugus bintang terbuka M67 pada citra berjumlah 60 bintang.
- Penentuan usia dan jarak menggunakan metode pencocokan *isochrone* secara manual. Tidak ada metode statistik tertentu yang digunakan dalam proses tersebut.

4. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat, maka tujuan penelitian ialah sebagai berikut:

- Menentukan magnitudo baku tiap bintang berdasarkan citra gugus bintang terbuka M67 dalam pita B dan V.
- Menentukan usia, pemerahan dan jarak gugus bintang terbuka M67 melalui metode fotometri.

5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Sebagai bahan informasi dan masukan bagi penelitian gugus bintang terbuka dengan menggunakan metode fotometri untuk mendapatkan parameter fisis gugus bintang.
2. Sebagai bahan informasi dan referensi bagi praktikan selanjutnya dalam memberikan gambaran bahwa hasil penelitian dapat memberikan alternatif sudut pandang atau solusi dalam pemecahan masalah penentuan parameter fisis bintang menggunakan metode fotometri.
3. Sebagai perbandingan bagi penelitian selanjutnya mengenai gugus bintang terbuka dengan metode fotometri absolut.

6. Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metode penelitian, manfaat dan sistematika penulisan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Menjelaskan konsep dasar gugus bintang, metode yang digunakan yakni *aperture photometry* menggunakan fotometri CCD, penggunaan besaran dan satuan dalam astronomi dan diagram Hertzsprung-Russel.

BAB III Metode Penelitian

Menjelaskan tentang metode penelitian, metode pengolahan data, prosedur penelitian dan waktu penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Menjelaskan proses pengolahan data secara rinci dan bertahap serta parameter fisis yang dihasilkan dari penelitian.

BAB V Kesimpulan dan Saran

BAB V menjelaskan kesimpulan yang didapat dari penelitian serta saran untuk perbaikan dan pengembangan.